

[SAG.A] Dokumentacja końcowa projektu Protokół MAS z wykorzystaniem ontologii

Michał Aniserowicz <michalaniserowicz@gmail.com>
Jakub Turek <jkbturek@gmail.com>

2 czerwca 2013r.

1 Temat projektu

Tematem projektu jest implementacja protokołu wykorzystującego ontologię w systemie wieloagentowym. W ramach projektu opracowana została symulacja ruchu drogowego w kwadratowej sieci ulic przypominającej plan Manhattanu. Symulacja składa się z następujących elementów:

miasto określa ilość przecznic (wielkość przestrzeni),

kodeks ruchu drogowego definiuje zasady poruszania się na drodze,

sygnalizacja świetlna określa pierwszeństwo na części skrzyżowań,

samochód porusza się po mieście zgodnie z zasadami ruchu drogowego znajdującymi się w kodeksie.

Projekt obejmuje również przygotowanie graficznego interfejsu użytkownika, który pełni dwojaką funkcję:

- ukazuje aktualny stan miasta w rzucie z góry,
- pozwala na dynamiczną zmianę kodeksu ruchu drogowego.

2 Technologia

Projekt został zaimplementowany na platformie JADE¹. Interfejs graficzny został stworzony z użyciem natywnych bibliotek języka Java (AWT oraz Swing). Implementacja tworzona była w środowisku Eclipse i testowana w systemie operacyjnym Windows 7 64-bit.

¹Java Agent DEvelopment Framework - jade.tilab.org.

3 Ontologia

Wykorzystanie ontologii umożliwiło opisanie zmiennych zasad ruchu drogowego, do których stosują się samochody. Ontologia jest wykorzystywana głównie przez trzy typy agentów:

Samochód nie zna autonomicznie topologii miasta. Stosuje się do obowiązujących zasad ruchu drogowego narzuconych przez kodeks.

Miasto posiada informację, w których kierunkach można przejechać przez dane skrzyżowanie.

Kodeks ruchu drogowego posiada informacje o obowiązujących przepisach ruchu drogowego.

3.1 Konceptcje

Tabela 1 przedstawia konceptcje zdefiniowane w ontologii ruchu drogowego.

Konceptcja	Parametr		
	Nazwa	Typ	Dozwolone wartości
Pozycja	Współrzędna x	Integer	$[0; city_size)$
	Współrzędna y	Integer	$[0; city_size)$
Kierunek	Kierunek	Integer	0 (północ), 1 (wschód), 2 (południe), 3 (zachód)
Samochód	Pozycja	Pozycja	-
	Kierunek	Kierunek	-
	Typ	Integer	0 (normalny), 1 (uprzywilejowany),
	Status	Integer	0 (jedzie), 1 (przed skrzyżowaniem), 2 (na skrzyżowaniu)
Sygnalizacja	Pozycja	Pozycja	-
	Kolor światła (północ)	Integer	0 (czerwone), 1 (zielone)
	Kolor światła (wschód)	Integer	0 (czerwone), 1 (zielone)
	Kolor światła (południe)	Integer	0 (czerwone), 1 (zielone)
	Kolor światła (zachód)	Integer	0 (czerwone), 1 (zielone)

Tabela 1: Konceptcje zdefiniowane w ontologii ruchu drogowego.

3.2 Predykaty

Samochody komunikują się z innymi agentami głównie przy użyciu predykatów. Tabela 2 przedstawia zdefiniowane w ontologii miasta predykaty.

Predykat	Parametr		
	Nazwa	Typ	Dozwolone wartości
Czy można skręcić?	Pozycja skrzyżowania	Pozycja	-
	Kierunek	Kierunek	-
Czy można przejechać?	Kolor światła	Integer	0 (czerwone), 1 (zielone)
Czy ma pierwszeństwo?	Samochód	Samochód	-
Czy ma pierwszeństwo?	Pozycja 1	Pozycja	-
	Pozycja 2	Pozycja	-
Czy jeździ po stronie?	Strona	Integer	0 (lewa), 1 (prawa)

Tabela 2: Predykaty zdefiniowane w ontologii ruchu drogowego.

W dziedzinie predykatów, algorytm przejeżdżania przez skrzyżowanie można przedstawić następująco:

1. Sprawdź, w jakich kierunkach można pokonać skrzyżowanie. Prześlij do miasta predykat „czy można skręcić?” z niewiadomą typu kierunek, wypełniając jednocześnie pozycję skrzyżowania, przez które chcesz przejechać. Oczekuj na listę predykatów, które spełniają zadany warunek.
2. Sprawdź, czy Twój samochód posiada bezwzględne pierwszeństwo. Prześlij do kodeksu ruchu drogowego predykat „czy ma pierwszeństwo?” z pojedynczym parametrem i oczekuj na potwierdzenie jego prawdziwości.
 - (a) Jeżeli predykat jest prawdziwy, wjedź na skrzyżowanie i zakończ algorytm.
 - (b) Jeżeli predykat nie jest prawdziwy, kontynuuj algorytm.
3. Sprawdź, czy na skrzyżowaniu znajdują się światła. Jeżeli nie, kontynuuj algorytm od kolejnego punktu. Jeżeli tak, sprawdź kolor światła i wyślij do kodeksu ruchu drogowego predykat „czy można przejechać?” uzupełniony kolorem światła. Oczekuj na potwierdzenie spełnienia predykatu.

- (a) Jeżeli predykat jest prawdziwy, wjedź na skrzyżowanie i zakończ algorytm.
 - (b) Jeżeli predykat nie jest prawdziwy, kontynuuj algorytm.
4. Sprawdź, czy w pobliżu skrzyżowania znajdują się inne samochody. Jeżeli nie, wjedź na skrzyżowanie i zakończ algorytm. Jeżeli tak, dla każdego samochodu wypełnij predykat „czy ma pierwszeństwo?” z dwoma parametrami i oczekuj na potwierdzenie jego prawdziwości.
- (a) Jeżeli wszystkie predykaty są fałszywe, wjedź na skrzyżowanie i zakończ algorytm.
 - (b) Jeżeli chociaż jeden z predykatów jest prawdziwy, oczekuj na przejechanie samochodu przez skrzyżowanie, a następnie powtórz algorytm od punktu 4.